

ΑΡΜΟΝΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ-ΒΑΣΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ-ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΑ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΑ ΡΕΥΜΑΤΑ

Φραγκιαδουλάκης Μανώλης

Φυσικός-Ρ/Η

Καθηγητής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

fragkiad@sch.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

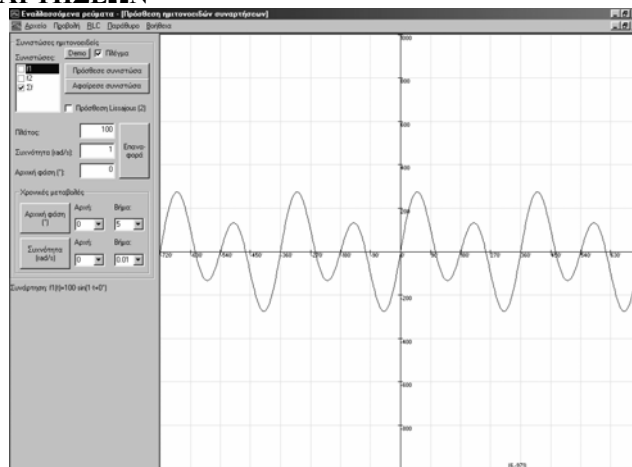
Ένα από τα βασικά προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι μαθητές στο Λύκειο αλλά και αργότερα στα ΤΕΙ ή Πανεπιστήμια είναι η διαχείριση των αρμονικά μεταβαλλόμενων μεγεθών. Η μελέτη των γραμμικών αρμονικών ταλαντώσεων, των εναλλασσόμενων ρευμάτων, των κυμάτων κλπ., αναγκαστικά περνά μέσα από τη σωστή κατανόηση και διαχείριση των ημιτονοειδών συναρτήσεων..

Στην παρουσίαση, αυτός είναι ένας από τους σημαντικότερους στόχους. Παράλληλα όμως με το στόχο αυτό γίνεται η διδακτική και παιδαγωγική προσέγγιση των εναλλασσόμενων ρευμάτων με τη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών και όχι μόνο. Επίσης δίδεται μια ολοκληρωμένη πρόταση –άποψη για τη συγγραφή σύγχρονου διδακτικού βιβλίου όπως αυτή έχει υλοποιηθεί με την έκδοση του βιβλίου μου «Εναλλασσόμενα ρεύματα-Θεωρία και εφαρμογή», που συνοδεύεται από σχετικό CD με το κατάλληλο λογισμικό και άλλα.

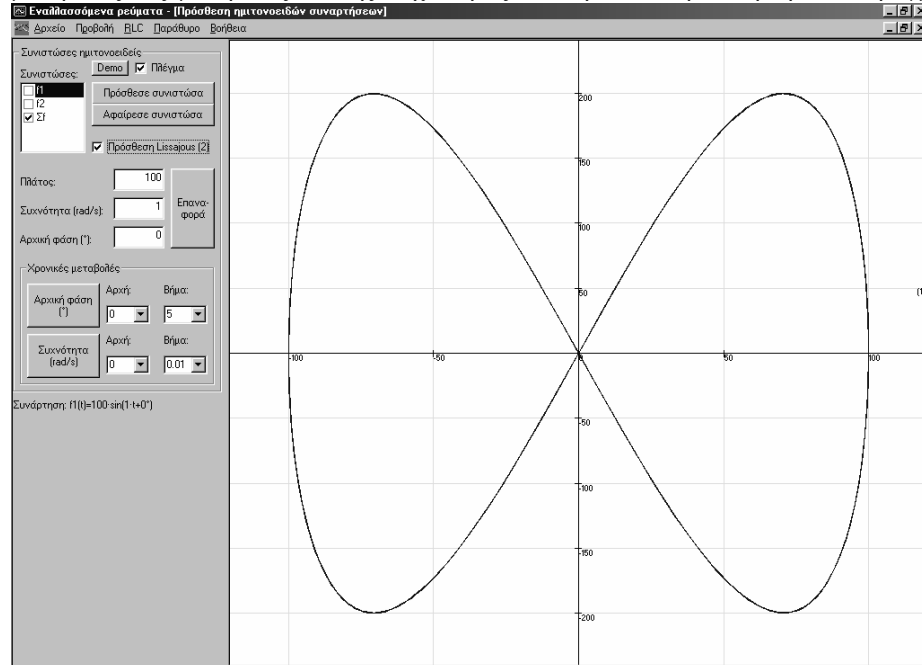
ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: ημιτονοειδείς συναρτήσεις, σύνθεση, ανάλυση, επίλυση κυκλωμάτων εναλλασσόμενου ρεύματος, εμπεδήσεις, ρεύμα, τάσεις, στρεφόμενα διανύσματα, συντονισμός, διάλογοι, video, ερωτήσεις, ασκήσεις, προβλήματα.

Πιο αναλυτικά παρουσιάζονται τα παρακάτω:

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΑΡΜΟΝΙΚΩΝ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΩΝ



Με το λογισμικό αυτό στοχεύεται η κατανόηση από τους χρήστες των εννοιών του πλάτους, της περιόδου, της συχνότητας, της φάσης και της διαφοράς φάσεων, συμπληρώνοντας τιμές στα αντίστοιχα πλαίσια όπως φαίνονται στην παραπάνω εικόνα. Μπορούμε με απλή διαδικασία να «παίξουμε» με όλα τα παραπάνω μεγέθη και με όσες συναρτήσεις θέλουμε προσθέτοντας ή αφαιρώντας συνιστώσες. Υπάρχει η δυνατότητα να παρακολουθήσουμε με αυτοματοποιημένο τρόπο μέσα από τις χρονικές μεταβολές, τις μεταβολές της συχνότητας και τη σύνθεση συναρτήσεων, πράγμα



αρκετά χρήσιμο στην κατανόηση της σύνθεσης και ανάλυσης περιοδικών συναρτήσεων (ανάλυση Fourier), των διακροτημάτων κλπ. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα να κάνουμε σύνθεση σε κάθετους άξονες και να μελετήσουμε τα σχήματα Lissajous, να ασχοληθούμε με τη μέτρηση συχνότητας κλπ.

ΑΡΜΟΝΙΚΑ ΜΕΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΚΑΙ ΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟ ΔΙΑΝΥΣΜΑ

Μέσα από κατάλληλο λογισμικό παρουσιάζεται η μορφή ημιτονοειδούς συνάρτησης σε τριγωνομετρική μορφή αλλά και απεικονισμένη όπως επίσης και το αντίστοιχο στρεφόμενο διάνυσμα που την εκφράζει. Μπορούμε να αλληλεπιδράσουμε εισάγοντας τιμές πλάτους, περιόδου, αρχικής φάσης και μέσα από την ενεργοποίηση της «εκκίνησης» να δούμε το στρεφόμενο διάνυσμα, την τιμή του και το αντίστοιχο σημείο πάνω στη καμπύλη. Η «οδηγός καμπύλη» καταγράφεται σαν αυτή με αρχική φάση 0 που διευκολύνει στην σχεδίαση της συνάρτησης.

ηλεκτρεγερτική δύναμη στο πηνίο, την τάση στον πυκνωτή και σε οποιοδήποτε γενικά συνδυασμό επιθυμούμε.

β. τα στρεφόμενα διανύσματα των τάσεων οποιουδήποτε συνδυασμού στοιχείων του κυκλώματος. Προκειμένου να είμαστε σε θέση να παρακολουθούμε τη στροφή των διανυσμάτων γίνεται προσαρμογή της συχνότητας περιστροφής και μέσα από την καρτέλα «Ανυσματικό διάγραμμα», «Περιστροφή», «Με» να ρυθμίζουμε παραπέρα τη γωνιακή συχνότητα περιστροφής.

γ. τις απεικονίσεις των συναρτήσεων των τάσεων πάλι σε οποιοδήποτε συνδυασμό στοιχείων του κυκλώματος. Ο ίδιος χρωματισμός καμπύλης –στρεφόμενου διανύσματος δίδεται για κάθε μέγεθος χωριστά.

ΕΠΙΛΥΣΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ RLC ΣΕΙΡΑΣ ΜΕ ΑΡΧΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

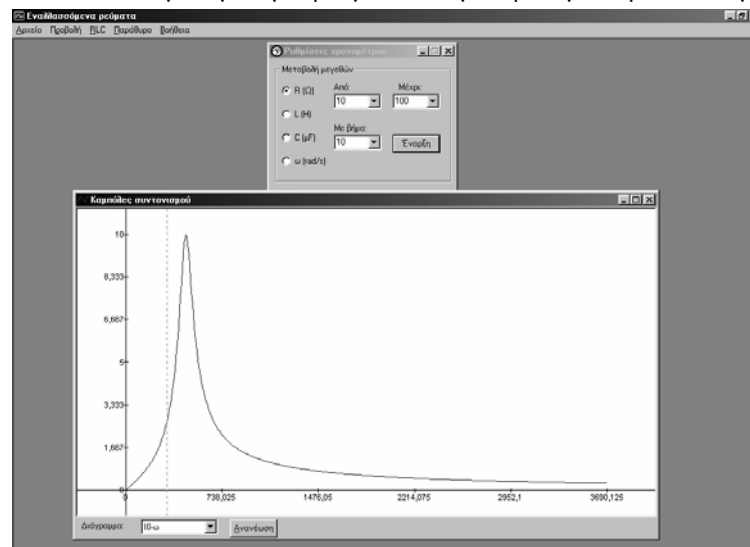
Έχουμε τη δυνατότητα να εισάγουμε σαν αρχικό δεδομένο την ένταση του ρεύματος ή την τάση σε οποιοδήποτε συνδυασμό στοιχείων του κυκλώματος και να δούμε όλα τα υπόλοιπα, ελέγχοντας έτσι αν αυτά που υπολογίζουμε είναι σωστά.

ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΜΕΤΑΒΟΛΩΝ

Με κατάλληλο χρονόμετρο που φαίνεται στην παρακάτω εικόνα έχουμε τη δυνατότητα με βήμα που μπορεί να καθορίζουμε να μεταβάλλουμε όποια τιμή θέλουμε από τις τιμές των R,L,C, ω και να παρακολουθήσουμε στη συνέχεια πως μεταβάλλονται όποια μεγέθη θέλουμε ταυτόχρονα. Θέτοντας π.χ. για την R Από 10Ω έως 100Ω μπορούμε να δούμε πως μεταβάλλεται η τάση μεταξύ δυο οποιωνδήποτε σημείων του κυκλώματος, πως επηρεάζεται η διαφορά φάσης μεταξύ των μεγεθών από τα στρεφόμενα διανύσματα, ποια μορφή παίρνει κάθε φορά η καμπύλη συντονισμού κ.λ.π.

ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΥ-ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ

Για κάθε συνδυασμό τιμών μπορούμε να δούμε την καμπύλη συντονισμού του



κυκλώματος. Μπορούμε χρησιμοποιώντας το χρονόμετρο να παρακολουθήσουμε τις μεταβολές στις καμπύλες συντονισμού, μεταβάλλοντας, με βήμα που επιλέγουμε όποια από τα μεγέθη ω, R, L, C θέλουμε.

VIDEO

Μέσα από βιντεοσκοπημένα πειράματα μπορούμε να κατανοήσουμε τη σύνδεση της θεωρίας με την πράξη. Στο συγκεκριμένο CD έχουν ενσωματωθεί 13 πειράματα όπως αυτά γίνονται στο σχολικό εργαστήριο. Για το καθένα, παράλληλα με την προβολή γίνεται και ηχητική περιγραφή.

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟΙ-ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΔΙΑΛΟΓΟΙ

Στους υπάρχοντες διαλόγους η γνώση δραματοποιείται μέσα από τον καθηγητή-οδηγό και δυο μαθητές διαφορετικού γνωστικού επιπέδου. Είναι φανερό ότι δίδεται έμφαση σε αυτούς τους διαλόγους στα σημεία που οι μαθητές εμφανίζονται να έχουν είτε στρεβλές απόψεις, είτε σε «λεπτά» σημεία του γνωστικού αντικειμένου είτε στον τρόπο ανάλυσης, στο λεξιλόγιο κλπ.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ –ΑΣΚΗΣΕΙΣ –ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

Η επεξεργασία όλων των εργασιών μπορεί να κατευθυνθεί ή να επαληθευτεί μέσα από το λογισμικό που διατίθεται.

ΧΡΗΣΗ ΜΙΓΑΔΙΚΩΝ- ΧΡΗΣΙΜΑ ΘΕΩΡΗΜΑΤΑ-ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Ουσιαστικά γίνεται μια εισαγωγή σε ζητήματα ανώτερου επιπέδου, πολύ χρήσιμη για τον μαθητή που ενδιαφέρεται και για το φοιτητή που πρέπει να μελετήσει.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Εναλλασσόμενα ρεύματα-Θεωρία και εφαρμογή Μ. Φραγκιαδουλάκη-Ηράκλειο 2002
2. Πειράματα Φυσικής, Ι Μπουρούτη-ΟΕΔΒ.